# ニュースアカサカ

123
2014.7

NEWS AKASAKA

ニュースアカサカ
NEWS AKASAKA　NO.123　2014.7

# 目　次

**製品紹介**

UE 機関新機種完成　6UEC33LSE-C2 形機関　6UEC45LSE-Eco-B2 形機関 … 1
AX34A 形機関　AX シリーズ機関の拡充 …… 8
新形リモコン　ARR-P5Y 形　スリッピングクラッチ付逆転機装備機関用 … 10
4 ストローク機関搭載 電子制御式シリンダ注油システム　ALS（Akasaka Lubricating System） …… 11

**就航船の保守・点検**

リモコン定期点検のお奨め　安全航海を願って …… 12

**法令情報**

NOx3 次規制適用　2016 年 1 月 1 日建造の船舶より …… 13

**技術解説**

ディーゼル機関を順調に取り扱うために　その２　システム潤滑油保守点検について …… 14

**アカサカ相談室**

始動空気自動止め弁のメンテナンス …… 16
潤滑油 2 次こし器のメンテナンス …… 17

**乗船体験記**

6UEC45LSE-Eco-1 電子制御機関初号機　初航乗船 …… 18

**トピックス**

HEPA フィルタ切断装置　核燃料サイクル工学研究所にて稼働中 …… 20
化学物質管理システム特別表彰 …… 20
SEA JAPAN 2014 …… 21
技術グループ　テーマ研修発表会 …… 21

**表紙写真**
**「白糸の滝」**

静岡県富士宮市にある白糸の滝（しらいとのたき）は、国の名勝及び天然記念物にもなった名瀑です。高さ 20m 幅 200m の湾曲した岸壁から、白い絹糸を垂らしたような無数の水の筋が流れ出ています。岸壁の地層の境から富士山の伏流水が湧き出す滝となっており、その水量は毎秒 1.5t と言われています。女性的な美しさとやさしい景観をみせ、古くから歌に詠まれてきた名所です。

# UE機関新機種完成

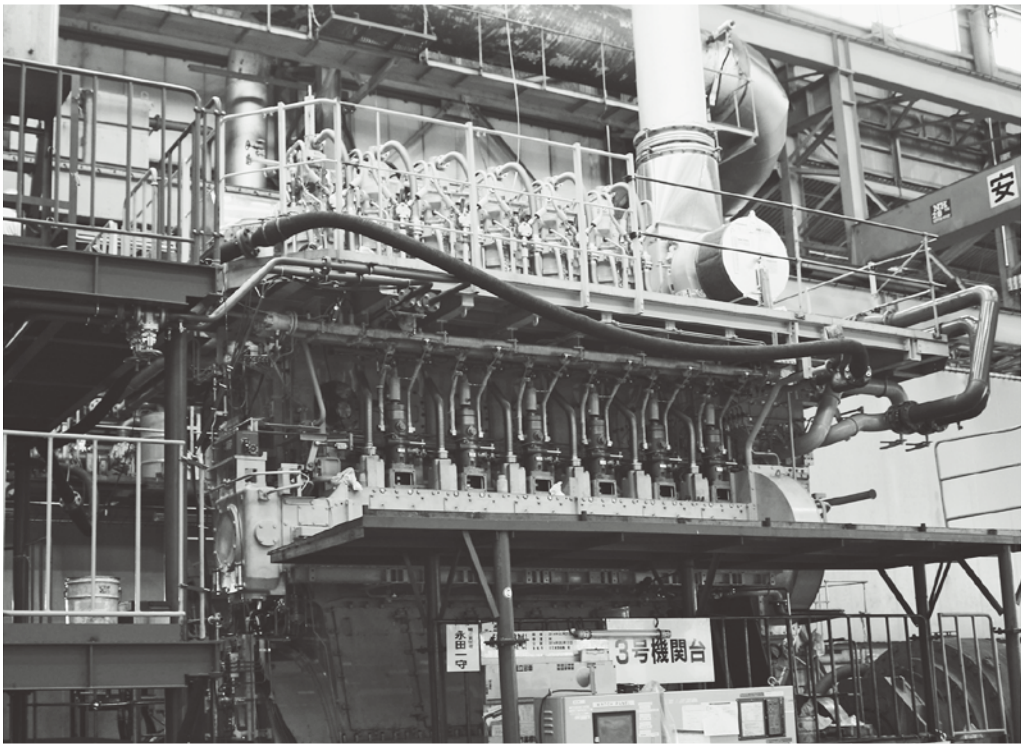
## 6UEC33LSE-C2 形機関　6UEC45LSE-Eco-B2 形機関

### 1. はじめに

近年、造船業界では環境性能が一層重要視されるようになり、日本国内造船所ではエコシップを前面に推して差別化を図るべく、低燃費、NOx低減、環境対応等、主機に対する要求も一層厳しくなってきています。

当社で製造する舶用２ストロークディーゼル主機関は、三菱重工舶用機械エンジン株式会社殿よりライセンス供与を受けていますが、昨今の環境ニーズに応えるべく、新形機種や電子制御化等の新技術の導入を進めています。

図－１　6UEC45LSE-Eco-B2 形機関




図－２　6UEC33LSE-C2 形機関

この度、当社では最新鋭の環境対応形機関6UEC33LSE-C2形機関と、6UEC45LSE-Eco-B2形機関の２機種を相次いで完成しました。

本稿では、新たにラインアップに加わったこの２機種について紹介します。

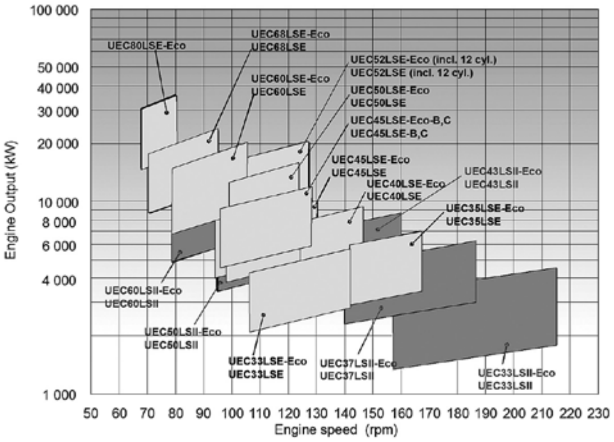
## 2. UE機関の機種名

UE機関は、環境性能への対応、電子制御化等により、機種名が細分化されてきています。

①　②　③　④　⑤　⑥　⑦
6　UEC　45　LSE　－　Eco　－　B　2

①シリンダ数
②ブランドネーム
　(UEC：ユニフロー式エンジンクロスヘッドタイプ)
③シリンダ直径（cm）
④開発コード（LSⅡ、LSE、LSH）
⑤Eco機関（電子制御機関）
⑥P1点における機関正味平均有効圧力（Pme）レンジ
　A：20bar、B：21bar、C：22bar以上、無：20bar未満
⑦バージョン番号
　1：Standard version　：標準仕様
　2：Low-SFOC version：低燃費仕様（-LSE機関のみ）

これを今回紹介する２機種に当てはめてみると、6UEC33LSE-C2形は、6シリンダ、シリンダ内径33cmのカム式機関で、P1点でのPmeが22bar以上の低燃費仕様、6UEC45LSE-Eco-B2形は、6シリンダ、シリンダ内径45cmの電子制御機関で、P1点のPmeが21barの低燃費仕様であることを示しています。




図－３　UE 機関レーティングマップ

## 3. 機関主要目

表－１に6UEC33LSE-C2、6UEC45LSE-Eco-B2形機関の主要目を、6UEC33LSⅡ形・6UEC37LSⅡ形、6UEC45LSE-Eco-1形機関と対比して示します。新機種が、ロングストローク、高出力、低回転速度、低燃費であることがわかります。

| 名称 | － | 6UEC33LSⅡ | 6UEC33LSE-C2 | 6UEC37LSⅡ | 6UEC45LSE-Eco-1 | 6UEC45LSE-Eco-B2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| シリンダ数 | － | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| シリンダ内径 | mm | 330 | 330 | 370 | 450 | 450 |
| 行程 | mm | 1,050 | 1,550 | 1,290 | 1,840 | 1,930 |
| ストロークボア比 | － | 3.18 | 4.7 | 3.49 | 4.09 | 4.29 |
| 出力 | kW | 3,400 | 4,230 | 4,635 | 7,470 | 8,280 |
| 回転速度 | $min^{-1}$ | 215 | 142 | 186 | 130 | 128 |
| 正味平均有効圧力 | MPa | 1.76 | 2.25 | 1.80 | 1.96 | 2.11 |
| | (bar) | 17.6 | 22.5 | 18.0 | 19.6 | 21.1 |
| 平均ピストン速度 | m/s | 7.5 | 7.3 | 8.0 | 8.0 | 8.2 |
| 燃料消費率(100％負荷) | g/kWh | 179 | 176 | 179 | 172 | 169 |
| 全長（カタログ値） | mm | 4,345 | 5,010 | 4,893 | 5,894 | 5,894 |
| ピストン抜き高さ | mm | 5,150 | 6,725 | 6,170 | 8,600 | 8,860 |
| 据付面～軸心高さ | mm | 500 | 830 | 650 | 1,000 | 1,000 |
| 台板据付幅 | mm | 1,900 | 2,264 | 2,255 | 3,000 | 3,000 |
| 機関重量（カタログ値） | ton | 60 | 79 | 96 | 189 | 187 |

表－１　機関主要目

## 4. UEC33LSE-C2形機関

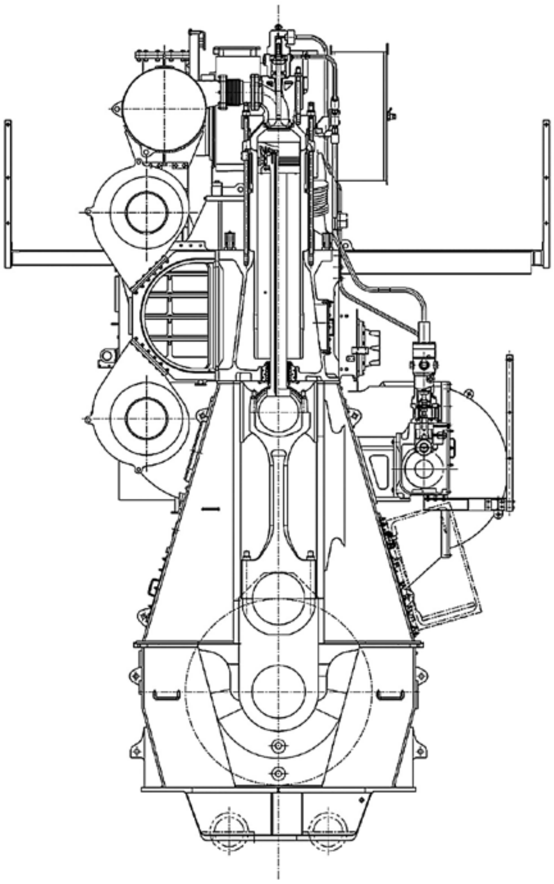
### ⑴概要

UEC33LSE-C2形機関は、2万トン以下のケミカル船、貨物船に最適な最新の小形2ストロークディーゼル機関です。

UEC33LSE-C2形機関は、ライセンサがWärtsilä社と共同開発したUEC35LSE形機関をベースに、33形ではかつてない超ロングストロークを図り、機関本体や軸受等の高剛性化と相まって低回転速度化を実現し、機関単体としての燃料消費率低減はもとより、大口径プロペラによる高効率化を狙えるレーティングとなっています。

また、排気弁駆動用LOポンプを廃止し、LOを1系統とすることでシステムのシンプル化を図っています。さらに台板油落し位置の選択肢増加、過給機後端配置など顧客の皆様の声を反映しています。

燃料費が高止まりの中、従来中速機関を採用されていた比較的小形の船舶においても低燃費の本機関をご採用いただければ、運行コスト低減が期待できます。



図－4　UEC33LSE-C2 形機関断面図

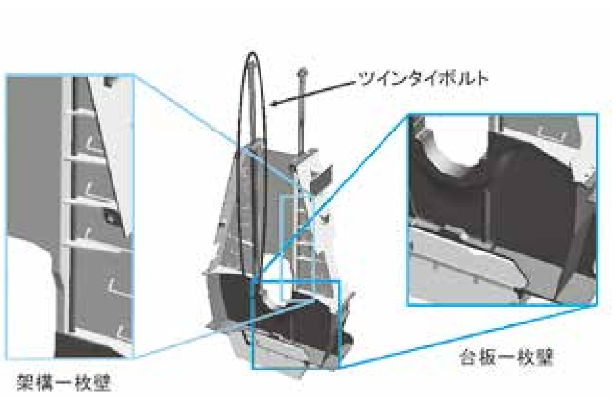
### ⑵UEC33LSE-C2形機関の主な特徴

#### 1) 本体構造

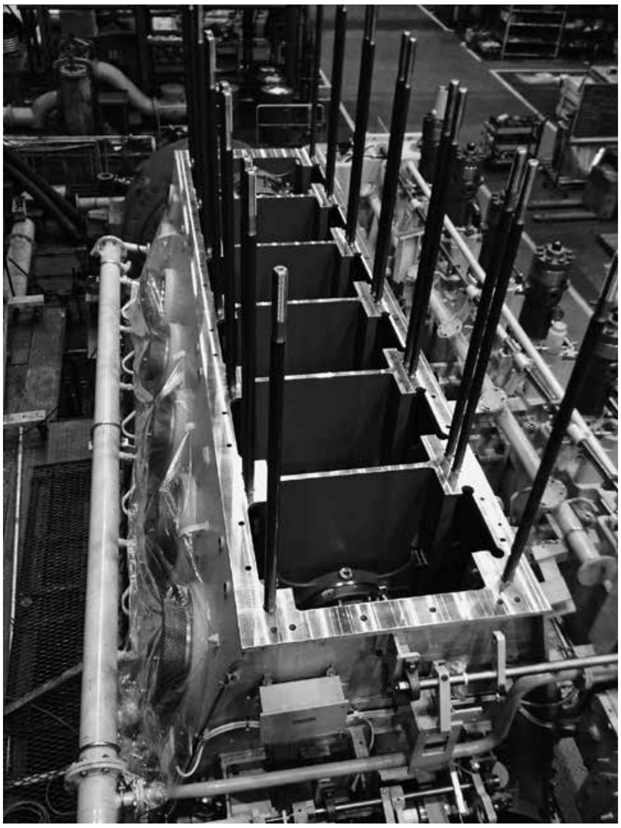
台板、架構は、従来小形UE機関で採用していた鋳物構造から一枚隔壁鋼板構造に変更し、タイボルトは本体鋼板化にあわせてツインタイボルトを採用しました。これは、機関本体の高剛性軽量化が目的です。

台板の軸受部は鋳鋼製となっており、架構の摺動面及び歯車軸受部は厚肉鋼板を使用して強度を保っています。

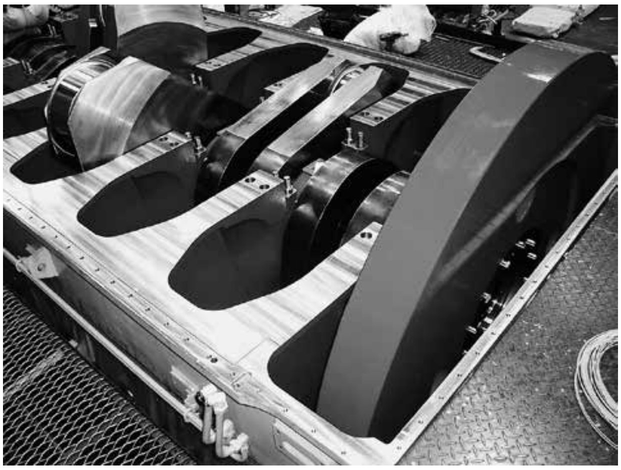
図－5は本体構造の3Dモデル、図－6は、組立中の架構とツインタイボルトです。




図－5　UEC33LSE-C2 本体構造 3D モデル



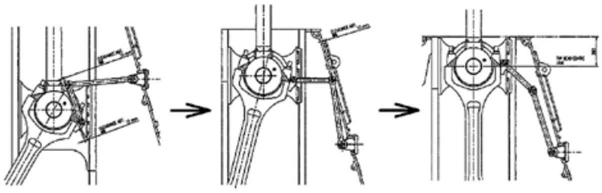
図－6　UEC33LSE-C2 組立中の架構・ツインタイボルト



図－7　開放後の台板、クランク軸

### 2) ピストン冷却装置

本機関では、スイングレバー式のピストン冷却装置を採用しました。この方式は、Wärtsilä社製の機関では十分な実績があり、メンテナンスは回転部の隙間のチェックのみになります。



図－8　スイングレバー式ピストン冷却装置

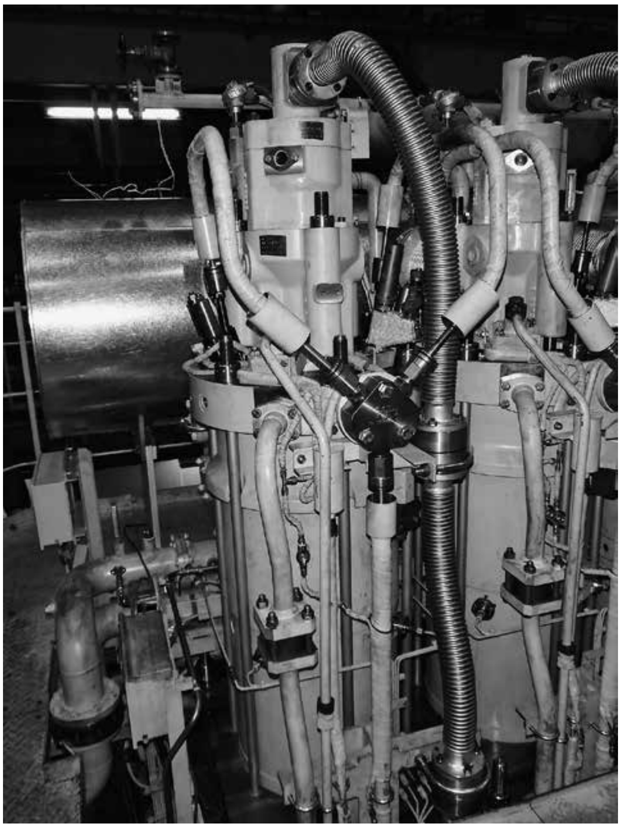
### 3) ピストン

ピストンはハイトップランド型スピード冷却方式を採用しており、ピストンリングとシリンダライナの摺動面の信頼性を向上させています。冷却方式は、従来UE機関と同じで十分実績があります。ピストンリング本数は3本としています。

図－9　UEC33LSE-C2 形機関ピストン

### 4) シリンダライナ

シリンダライナ内面の温度が適正となるようにシリンダ冷却水の流量を設定しており、シリンダ油が最も機能を発揮できる環境にコントロールしています。



図－10　シリンダライナ周り

### 5) 過給機

本機関では、最新のMET-33MB形過給機を装備し、過給効率を上げています。

図－11　MET-33MB 形過給機

## 5. UEC45LSE-Eco-B2形機関

### (1)概要

UEC45LSE-Eco-B2形機関は、当社で38台の製造実績のあるUEC45LSE-1形機関をベースにロングストローク化することにより高出力、低燃費を図った電子制御エンジンです。

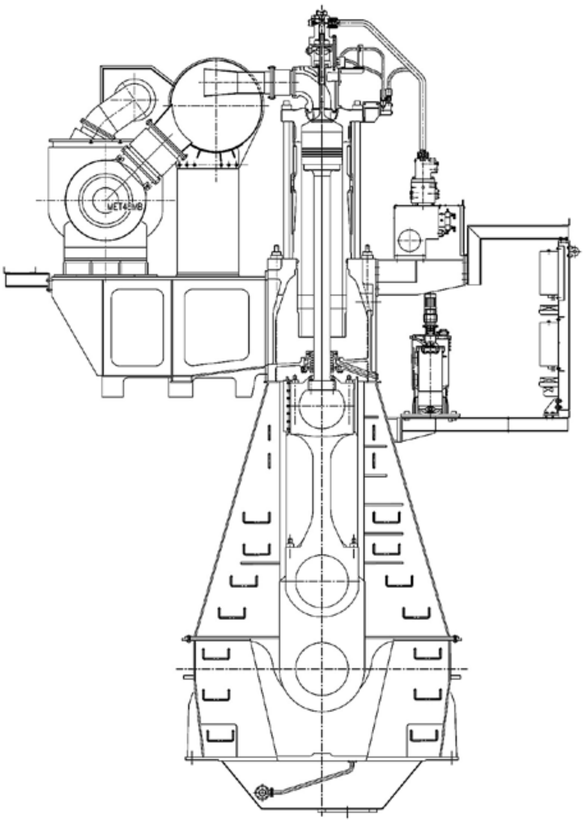
主要構造は、十分な製造実績のあるUEC45LSE-1形機関の設計思想を受け継ぎつつ、軽量化、信頼性向上、メンテナンスコスト低減を目的とした新技術を採用しています。

電子制御機関であるこの機関は、燃料噴射系、排気動弁系、始動空気系、シリンダ注油系を電子制御化した機関であり、低公害、高経済で高い信頼性と操船性を備え持った機関です。

シリンダ注油系には、A-ECLシリンダ注油システムを採用してリングパッケージへの最適注油化を図っており、シリンダ注油率の低減が実現できます。

さらに始動空気系では、始動空気管制弁に代わって始動空気管制電磁弁をシリンダ毎に備えており、始動空気の投入タイミングを電子制御化して始動性向上を図り高操船性を実現しました。

主要寸法をUEC45LSE-1形機関と同寸法にして置き換え設計を容易にし、軽量化も図っています。



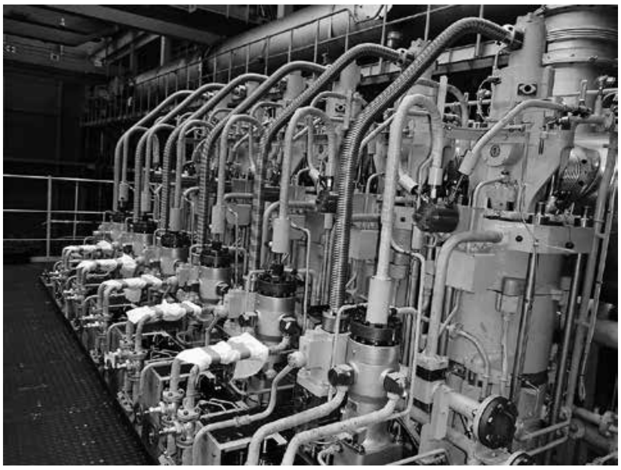
図－12　UEC45LSE-Eco-B2形機関断面図

### (2)UEC45LSE-Eco-B2形機関の主な特徴

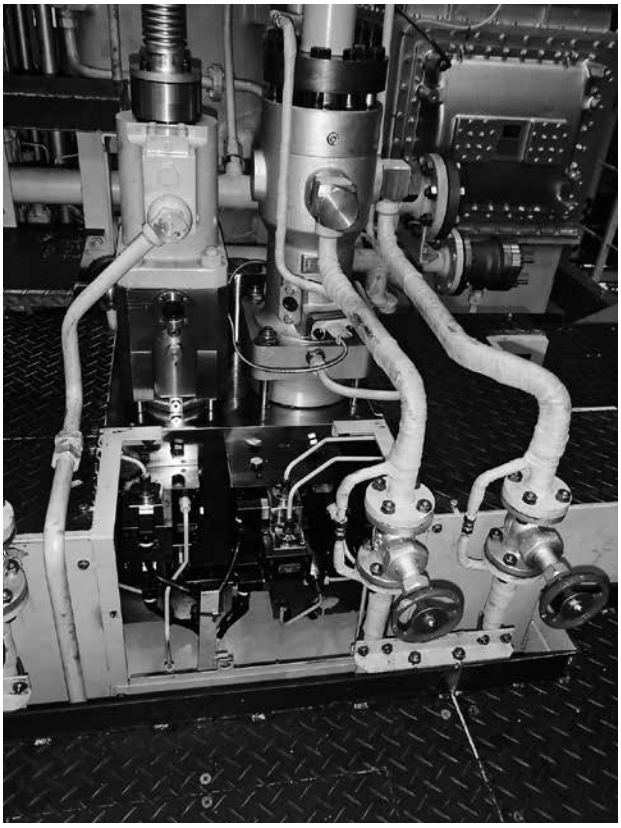
#### 1)蓄圧管制弁ユニット上段配置

蓄圧管制弁ユニットは、燃料噴射系、排気動弁系を作動させるための高圧油を電磁弁で制御するUEC-Eco機関における重要な装置のひとつです。

UEC45LSE-Eco-1形機関では、機関中段に配置していましたが、この機関では上段配置としました。スペースの広い上段配置にしたことにより点検、整備等の作業性が向上しています。



図－13　機関上段



図－14　蓄圧管制弁ユニット周り

**2) タッチパネル操作形コントローラの採用**

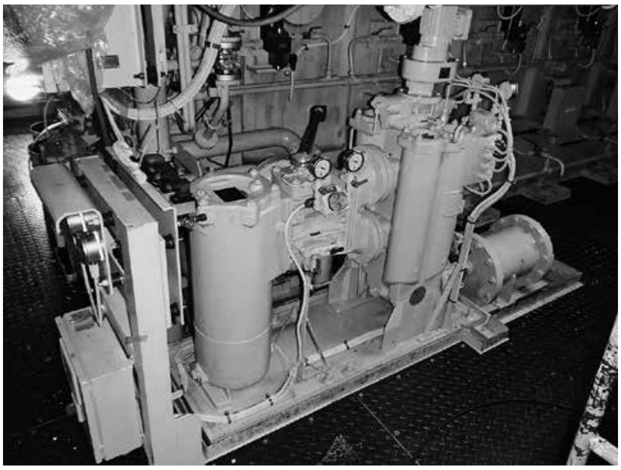
UEC45LSE-Eco-B2形機関では、Ecoコントローラの操作にタッチパネルを採用しました。パネル1つで全ての操作が可能となり、画面を見ながら操作することができるため作業性が良くなっています。

図ー 15　タッチパネル操作形コントローラ

**3) 自動逆洗フィルタユニット中段配置**

自動逆洗フィルタユニットは、高圧の油圧装置に使用する油を洗浄する働きを担っており、Eco機関では欠かせない機器です。

蓄圧管制弁ユニット、燃料ポンプ、下部動弁装置といった機器を上段に配置したことから、中段周りのスペースが広くなったため、自動逆洗フィルタユニットを機関中段に配置しています。機関からユニットがはみ出すことがなく、艤装性に優れています。



図ー 16　自動逆洗フィルタユニット

図ー 17　機関中段周り

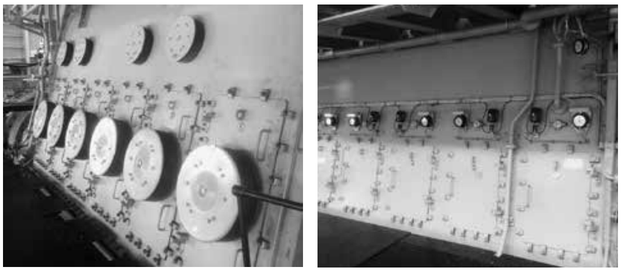
**4) A-ECLサプライユニットの採用**

A-ECLサプライユニットは、旧来形より小形化されているため、機関付のみの配置となり、艤装性が向上するとともに作業スペースも十分確保されています。

図ー 18　新形 A-ECL サプライユニット

**5) 下段周り配置**

下段周りの点検を要する機器類は全てポンプ側に配置して排気側安全弁周りでの作業を無くし、安全性の向上を図っています。



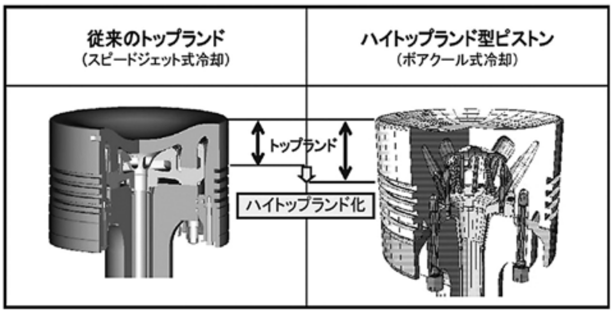
排気側下段周り　ポンプ側下段周り

図ー 19　機関下段周り

**6) ピストンクラウン形状の変更**

ピストンクラウン形状をハイトップランド型とし、冷却方式はボアクール式冷却を採用しました。

Topリングへの燃焼熱影響の緩和、リングライナ摺動面の信頼性を向上させています。




図ー 20　ピストン概要図

**7) ピストンリング**

ピストンリング本数は3本で、1本あたりのリングへの注油量を確保してリングライナの信頼性を向上しています。また、機械効率も向上し低燃費に寄与しています。リング本数を低減しても従来通りの機能は保っており、メンテナンスコストの低減にも貢献します。

図ー 21　UEC45LSE-Eco-B2 形機関ピストン

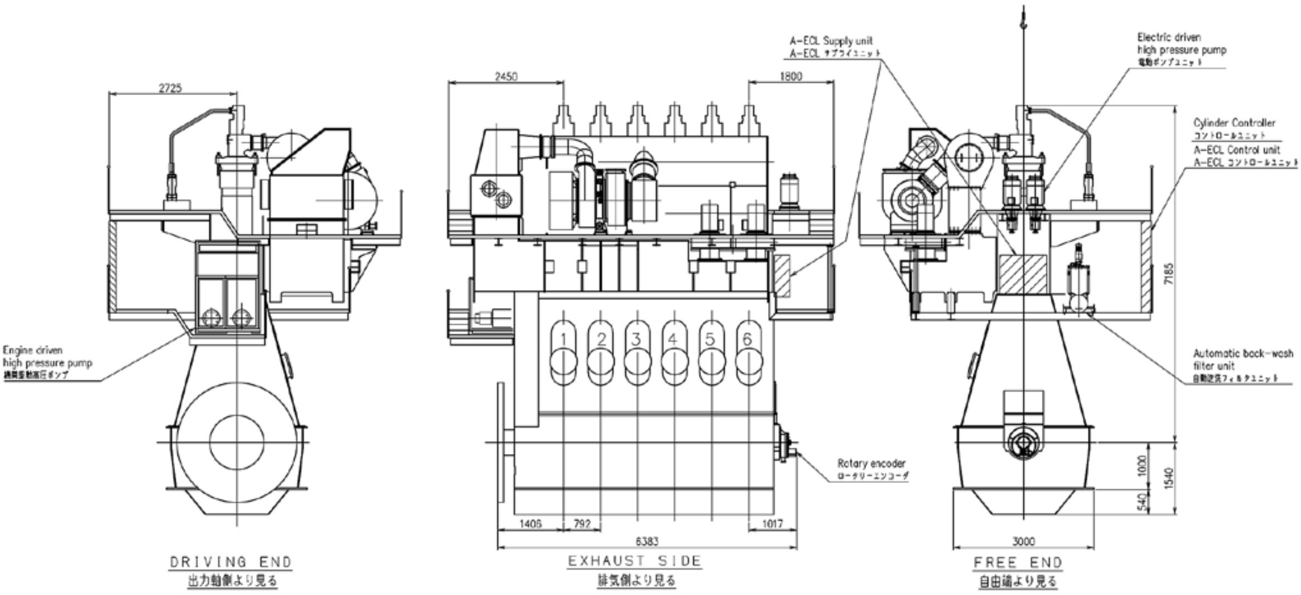
## 6. おわりに

今回、新たに2機種のUE機関を当社ラインアップに加え、UE機関の更なる充実を図りました。

紹介した機関は、他機種UE機関同様、多数のお客様に好評いただけると確信しており、当社の主力製品と位置付けて初号機の就航後フォローを行っていきます。

今後も環境規制や省エネに対応すべく、UE機関ライセンシとして新形機関並びに電子制御機関等お客様のご要望に応える製品を製造して参りますので、今後も当社機関をご愛顧いただきますよう宜しくお願いします。

**技術グループ　ディーゼル設計チーム　石川佑弥**




図ー 22　UEC45LSE-Eco-B2 形機関外形図

# AX34A 形機関

## AX シリーズ機関の拡充

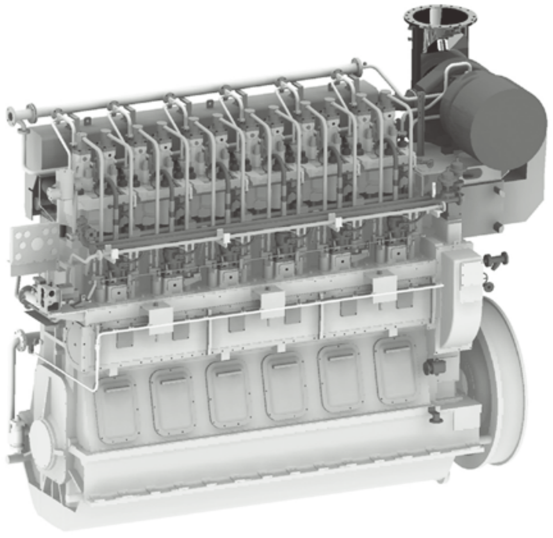
## 1. はじめに

地球温暖化、燃料油価格の高騰が叫ばれる昨今、舶用主機関には、低燃費、軽量・コンパクトといった効率的な輸送に必要な要素が強く求められています。そのようなお客さまのニーズにお応えするべく当社はAXシリーズのラインアップ拡充を図っていますが、本稿では、シリーズ最新機種として開発した「AX34A」形機関を紹介します。

表ー1にAX34A形機関の主要目を示します。本機関の定格出力/回転速度は1,912kW/270min$^{-1}$と従来A37形の出力を34形で実現した小形・高出力機関となっています。

表ー１　機関主要目

| 名称 | ― | AX34A |
|---|---|---|
| シリンダ数 | ― | 6 |
| シリンダ内径 | mm | 340 |
| 行程 | mm | 720 |
| 出力 | kW<br>(PS) | 1,912<br>(2,600) |
| 回転速度 | min$^{-1}$ | 270 |
| 正味平均有効圧力 | MPa<br>(kgf/㎠) | 2.167<br>(22.10) |
| 平均ピストン速度 | m/s | 6.48 |
| 機関単体全長 | mm | 4,570 |



図ー１　AX34A 形機関の 3D モデル

## 2. AX34A形機関採用によるメリット

AXシリーズは、『軽量・コンパクト』『ランニングコスト低減』『船内環境改善』をコンセプトに開発を進めており、これらのコンセプトにより実現されるメリットは以下の通りです。

### 1) 軽量・コンパクト

同出力のA37形機関と比べ機関質量は15％軽量、機関全長は約500mm短いコンパクトなエンジンであり、カーゴスペースを広くとることができます。

### 2) ランニングコスト低減

ロングストローク化による熱効率の改善、APリングによるシステム油消費量の低減、電子制御式シリンダ注油システム（ALS）によるシリンダ注油量の低減を図っており、運航コスト低減に貢献します。

### 3) 船内環境改善

従来のプッシュロッドタイプの動弁装置に換えて、油圧で吸・排気弁を作動させる『油圧管制動弁』を導入することにより、動弁装置のメカニカルノイズを低減しています。また油圧管制動弁の採用により動弁装置からの油の飛散がないため、機関室内の環境改善にも貢献しています。

## 3. 機関の特徴

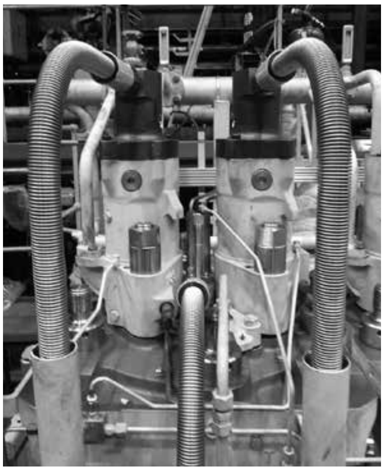
### 1) ロングストローク

ロングストローク化により熱効率の改善を図ることは燃費低減の有効な手段です。

本機関ではストローク・ボア比2.12と従来当社機関よりもロングストローク化することにより、燃料消費率の低減を図っています。

### 2) 油圧管制動弁

油圧により吸・排気弁を作動させる油圧管制動弁を採用しているため、従来のプッシュロッド式と比較しメカニカルノイズがなく、静粛性に効果があります（図ー2）。



図－２　油圧管制動弁

**3)電子制御式シリンダ注油システム（ALS）**

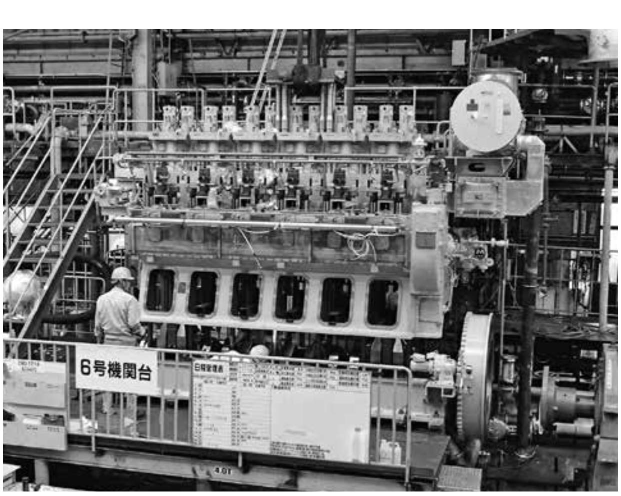
本誌でも度々紹介している電子制御式シリンダ注油システムALS（11ページ参照）を装備します。従来の機械式シリンダ注油に比べ、少ない油量でシリンダ内の潤滑性を均一に保つことから注油量を大幅に低減できます。

**4)ボアクーリングライナ・APリング**

ボアクーリングライナ・APリングを標準装備しています。ボアクーリングにより、ライナ壁面の温度を適正に保つとともに、APリングによりピストン側面に付着するカーボンの堆積を防止しています。これらの効果により、シリンダライナの耐久性向上とシステム油消費量の低減と汚損防止を実現します。

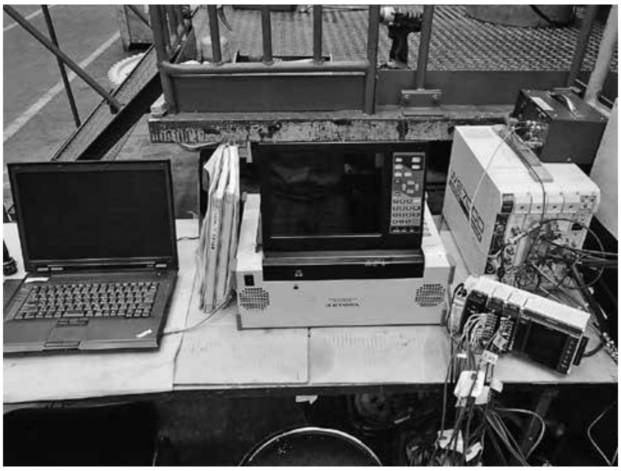
## 4.初号機の製造

初号機は4月下旬から組立を開始し、部品納入検査、組立時の締付試験、各部応力試験等の入念な品質の管理を経て5月末に組立完了しました。6月からエンジンの運転を開始し、設計の妥当性確認を行いました。

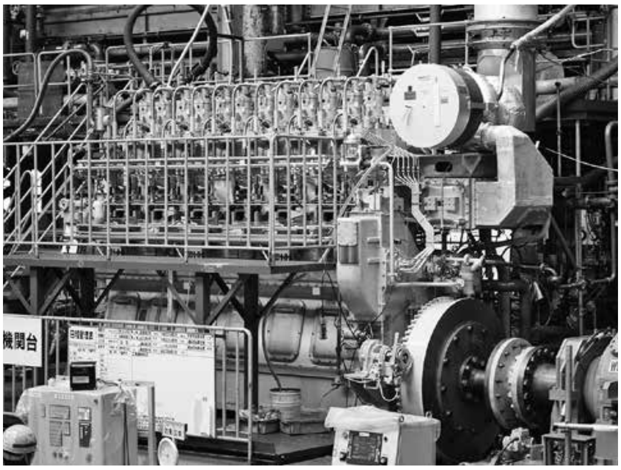



図－３　架構搭載の様子

組立時には各種ボルト締付試験を行い、締付物、被締付物の応力計測を行っています。また、運転時には、各要素部品の圧力、温度等の計測を行い、設計の妥当性を確認しています。試験の結果については次号で紹介する予定です。



図－４　計測装置




図－５　機関台に据付けられた AX34A 形機関

## 5. おわりに

AX34A形機関はAX28形機関に続くロングストローク化、油圧管制動弁装備機関です。各種試験を経て、本年7月に陸上試運転を行い、8月の2台を皮切りに年度内に8台の出荷を予定しています。今後も、AX34Aについて試験結果等、本誌を通じて皆様に広くお伝えしていく所存ですので、皆様のご指導とご鞭撻のほどよろしくお願いいたします。

技術グループ　開発設計チーム　池谷友太

# 新形リモコン　ARR-P5Y形
## スリッピングクラッチ付逆転機装備機関用

## 1. はじめに

この度、連続低速運転で操業する漁船などに装備される電子コントローラ付マリンギア（スリップ制御式逆転機）装備船向けの主機遠隔操縦装置としてARR-P5Y形を開発しました。主機回転速度制御（ガバナ制御）を電気式から空気式にしたいという顧客のご要望に応えたものです。

従来のガバナ制御電気式ARR-E2Y形は主機制御とスリップ制御をワンハンドル（またはダイアル）で操作しましたが、ARR-P5Y形は通常運転はハンドルで、低速運転時はスリップダイアルに切換えて操作します。

## 2. システム構成

**(1)操縦ハンドル、スリップダイアル**

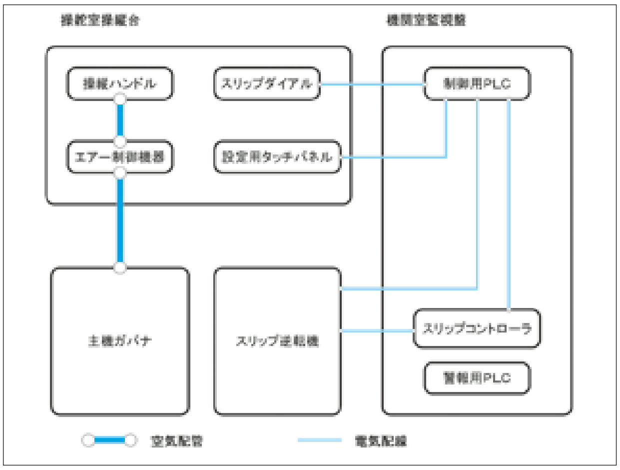
逆転機の前進/中立/後進切換え及び主機回転速度制御を行う操縦ハンドルと、逆転機の前進/中立/後進切換え及びスリップコントローラを介してプロペラ軸回転速度制御を行うスリップダイアルを操舵室操縦台盤面に装備します。

**(2)エアー制御機器**

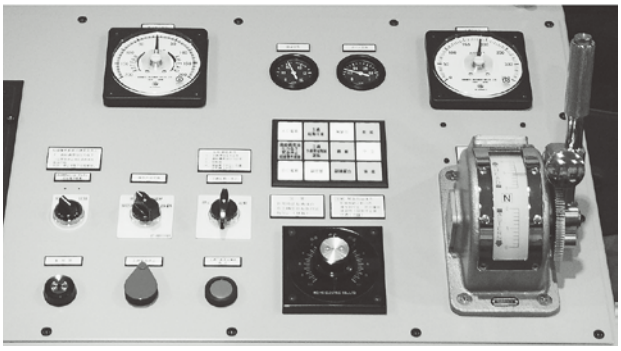
主機ガバナ制御空気の遠隔切換え用、ノーマルクラッチ嵌用、クラッシュアスターンクラッチ嵌用の各切換え電磁弁と中立回転設定用、クラッシュアスターンクラッチ嵌回転設定用減圧弁を操舵室操縦台内に組込みます。

**(3)電気制御機器**

制御回路用PLC（プログラマブルコントローラ）とスリップコントローラを機関室監視盤内部に、設定用タッチパネルを操舵室操縦台内に組込みます。




システム構成図



操舵室操縦台

**(4)オプション仕様**

スリップダイアルは、操舵室内のポータブル発信器、ウイング操縦台、副操縦台などに追加装備できます。また、操舵室操縦台での主機の始動/停止操作も追加装備できます。

## 3. 操縦方法

通常航海は操舵室の「操縦ハンドル」を操作することにより、予めセットされたシーケンスプログラムに従って逆転機の前/後進切換えと主機回転速度を制御します。

操業時などの低船速が必要な場合は、操作方法切換えスイッチを切換えて「スリップダイアル」操作により、逆転機の前/後進切換えとプロペラ軸回転数を制御します。

## 4. 特徴

**(1)ガバナ制御が空気式**

主機回転速度制御に不具合が生じた場合は、操縦ハンドル操作とガバナ空気圧力計の指示針の動きを確認することにより故障箇所の判断が容易にできます。

**(2)スリップ制御設定用タッチパネル装備**

スリップ制御のリモコン回路にはPLCと共に設定用タッチパネルを使用して、デジタル化による品質向上と、簡易設定により確実な制御を実現しています。

## 5. おわりに

今後も、皆様のご要望に応える主機遠隔操縦装置の開発に取り組み、安全性の高いシステムを提供して参りますので、ご指導とご支援をお願いいたします。

技術グループ　制御技術チーム　黒田透

# ４ストローク機関搭載　電子制御式シリンダ注油システム
ALS（Akasaka Lubricating System）

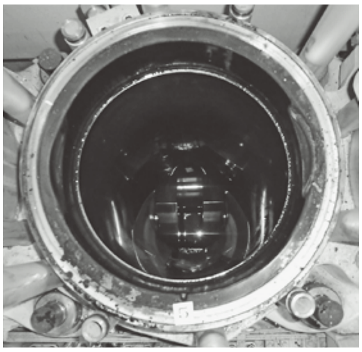
## 1. はじめに

ALS（Akasaka Lubricating System）は、当社4ストローク機関用の電子制御式シリンダ注油システムであり、従来の機械式注油器と比較して、シリンダ内の潤滑性・酸中和性などが向上し、約30％の注油量低減を実現しています。本稿では本システムの概要と取扱いについて紹介します。

## 2. 搭載機関について

本システムはAXシリーズ機関に標準装備されており、これまでに50台の採用実績を有しています。

ALS搭載船の運転時間約7,000時間におけるシリンダライナの点検結果では、摺動面表面のホーニング加工が残存しており、摩耗がほとんど見られない良好な状態であることを確認しています。

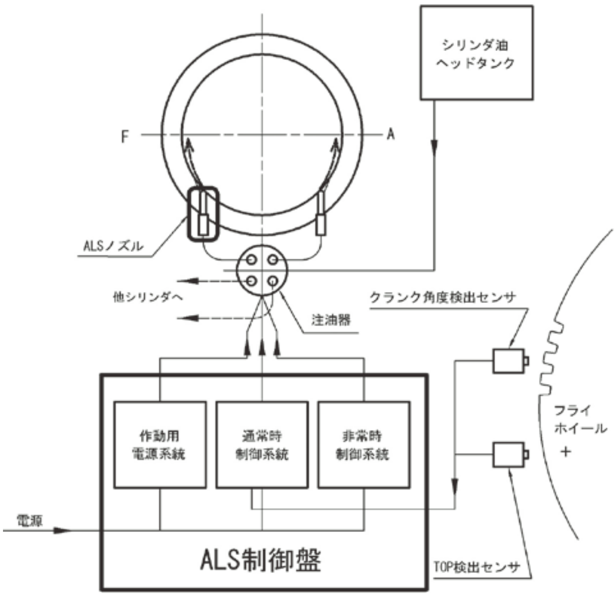


図－１　開放したシリンダライナ

## 3. システム概要

本システムはALSノズル、注油器、クランク角度検出センサ、TOP検出センサ、制御盤で構成されています。高圧注油のために必要な吐出圧力は注油器内部の電磁プランジャのみで確保していることから、本システムでは高圧作動油系統は必要なく、シンプルな構成となっています。

システムの動作監視機能として、注油器内部のプランジャの動作時間の監視、注油器と制御盤間の通信状態の監視、注油器への通電監視の機能を備えており、システムに異常が発生した際は、これらの機能により検知します。また、センサ異常や制御盤内の制御回路の損傷が発生した場合に備えて非常注油回路を備えており、信頼性を確保しています。




図－２　システム構成図

## 4. 取り扱いについて

本システムは従来の機械式注油器と同じ感覚でご使用いただけるよう、日常的な調整や整備などはほとんど必要ないように設計されています。機関運転前後のプライミングはボタン一つで自動運転しますので手回しの手間もかかりません。またシリンダ油の供給ラインは従来と同様ですので一般的な管理のみとなります。

なお長期間システムの状態を良好に保つためには5年程度を目安に状態点検を行うことが重要です。システム状態点検についてご質問がありましたら、当社営業窓口かサービス員にご相談ください。

## 5. おわりに

原油価格上昇に伴い潤滑油の価格もますます上昇することが予想されます。一方、機関の高出力化に伴う燃焼室の負荷増大によりシリンダ注油の重要性は増しています。そのような中で潤滑性能を確保しつつ潤滑油消費を抑えることのできる本システムは、運行コスト低減に大きく寄与するものと考えております。

今後も引き続き本システムの信頼性と機能性の向上に取り組んで参りますので、ご指導とご支援をお願いいたします。

技術グループ　開発設計チーム　菊地巧

# リモコン定期点検のお奨め

## 安全航海を願って

### 1. はじめに

「赤阪製リモコン」は、1995年に開発を開始して以来、多様なニーズに応えるべく、機関仕様や制御方式に合わせて20種類以上を揃え、現在までの生産台数は1,000台を越える十分な実績を積み上げています。これもお客様に信頼していただきご採用いただいたご愛顧の賜物と、深く感謝しております。

ご使用いただいているリモコンは現在も順調に稼働していると思いますが、リモコン装置及び監視装置は多くの電気機器と空気機器により構成されています。それらの部品には耐用年数がありますので、常にベストな状態を保ち、安心・安全により永くご使用いただくためには定期的な交換やメンテナンスが欠かせません。本稿ではリモコン定期点検に向けた取り組みを紹介いたします。

### 2. 定期点検のお奨め（案内）

リモコン点検を行うタイミングは、船級協会の定める中間検査及び定期検査に合わせて行うことが望ましく、当社からドックを迎える各船に対して、就航年月に応じた「リモコン定期点検のお奨めシート（案内）」（図−1）に、就航何年目にどのような部品のどのような点検が必要になるかを一覧表にした「リモコン定期点検項目リスト」（図−2）を添えて発行しています。

主機リモコン定期点検のお奨め（案内）

図−１

図−２

ガバナシステム　メンテナンスプラン

株式会社 赤阪鉄工所

図−３

5. 交換をお奨めする部品

図−４

また、電子ガバナ搭載船に対しては、ガバナシステムメンテナンスプラン（図−3）も添付しています。

この案内は、担当営業がお届けしますので、是非ドック工事のタイミングに合わせた定期点検の実施をご検討ください。

### 3. 定期点検の実施

点検のご依頼をいただければ、該当船向けに就航年数に合わせた具体的な交換部品を選定したリスト（図−4）を添えた「リモコン点検のお奨めシート」をお見積書と一緒にご提出いたします。

また、お客様のご予算に合わせた交換部品リストの作成や、継続して点検を実施していただく場合は、過去の点検実績を踏まえた内容でお見積りしていますので、是非計画的なリモコンメンテナンスをドック予定に織り込んでいただきますようお願いいたします。

### 4. おわりに

定期点検をご検討の際は、当社営業窓口かサービス員にお気軽にご相談ください。今後ともお客様に満足していただけるサービスを心がけて参りますので、皆様のご支援とご愛顧をお願いいたします。

乗組員皆様のご健康と航海の安全をお祈りします。

技術グループ　制御技術チーム　佐藤和彦

# NOx3次規制適用
## 2016年1月1日建造の船舶より

### 1. 経緯

船舶に搭載されるディーゼル機関には、MARPOL条約付属書Ⅵに基づき、2011年1月からNOx2次規制が適用されています。また、2016年1月からはNOx規制の指定海域（ECA）において、1次規制に対して80％のNOx削減が求められる3次規制が開始する予定でした。しかし、昨年（2013年）5月に行われた第65回海洋環境保護委員会（MEPC65）において、ロシア提案の開始時期を5年延期（2021年開始）する条約改正案が承認され、条約改正の最終決定となる採択の審議はMEPC66に持ち越されていました。

### 2. MEPC66の審議結果

本年（2014年）3月31日～4月4日に開催されたMEPC66では、ロシア案に反対する日本、米国、カナダ、ドイツ、デンマークが当初予定の2016年からの規制導入維持を求める共同提案を提出し、審議が行われました。審議の結果、以下の3つを旨とする条約改正案が全会一致で採択されました。決定内容は以下の通りです。

①既に指定されている北米及び米国カリブ海の排出規制海域（ECA：図ー1）では2016年1月1日以後に建造される船舶からの適用。

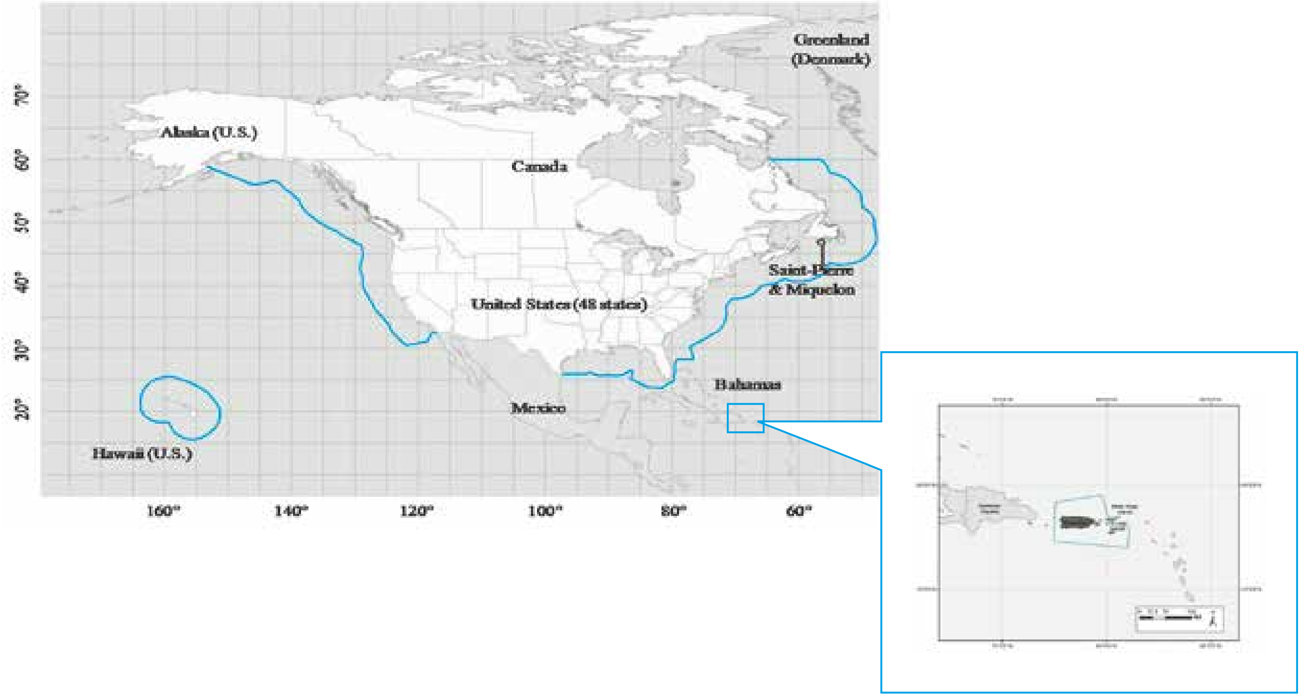
②将来設定されるECAでは、その設定日以後の指定する日以後に建造される船舶からの適用。

③24m以上の大型ヨットについては2021年まで適用猶予とする。

上述のように当面は、2016年1月1日以降の建造船で北米及び米国カリブ海を航行する外航商船等や、ハワイに寄航する遠洋漁船等が規制の対象となります。なお、現時点では日本国内にECAは設定されておらず、内航船は規制の対象外となっています。

また、将来北米及び米国カリブ海以外の海域にECAが設定された場合、そのECAの規制適用開始日以前に建造された船舶に対し、新たに設定されたECA内でNOx3次規制が適用されることはありません。

技術グループ　開発設計チーム　古牧達士




図ー１　北米及び米国カリブ海 ECA

# ディーゼル機関を順調に取り扱うために　その2

## システム潤滑油保守点検について

## 1. はじめに

「ディーゼル機関を順調に取り扱うために」と題して連載を開始した前報では低硫黄燃料油について概説しましたが、本稿はシステム潤滑油の保守点検について紹介します。国際海事機関（IMO）によるNOx・SOx規制及び温室効果ガス（GHG）規制がスタートし、以降一層厳しい規制と指定海域（ECA：Emission Control Area）拡大が計画されています（13ページ参照）。これに伴い船舶用システム潤滑油の使用環境は一層複雑に多様化していることからも重要なテーマであると考えます。

## 2. システム潤滑油保守点検について

### ⑴潤滑油の分析

システム潤滑油の基本的機能は人体の血液に喩えられ、機関の主要部品に対して種々の重要な役割を果たしています。そのため定期的にシステム潤滑油をサンプリングし、分析する必要があります。分析の主な目的は以下の通りです。

1) 潤滑油状態を測定し、継続使用可能かどうかを判定する
2) 潤滑油の不適合箇所を早期に発見し、適切な処置を行う
3) ディーゼル機関に発生した問題に対する潤滑油に由来する原因究明を行う

### ⑵サンプル採取間隔

システム潤滑油は定期的（約3ヶ月毎）にサンプリングして化学分析し、性状の経時変化を把握します。

### ⑶潤滑油分析に必要な情報

潤滑油の性状変化の原因を究明するために、特に、前回の分析結果・運転時間・試料採取位置・使用燃料油性状・潤滑油補給量来歴等の情報が必要です。近年、環境問題対応から燃料油性状（硫黄分含有率等）が不安定な状況のため、使用燃料油性状の来歴も注意することが重要です。

### ⑷化学分析項目

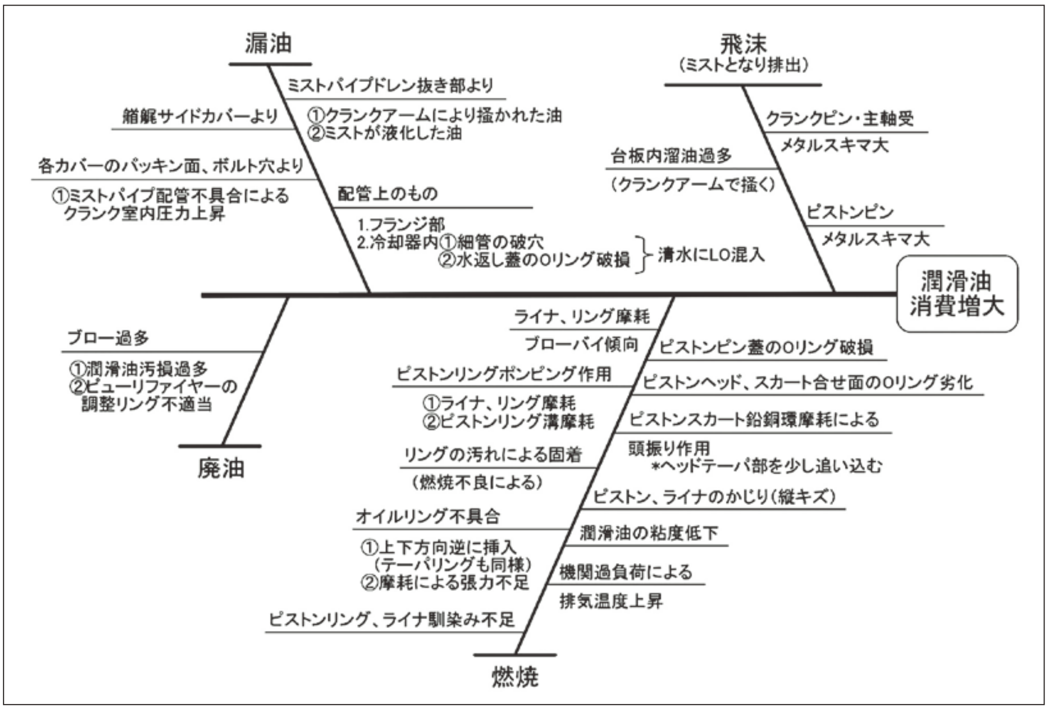
潤滑油の化学分析において、機関性能の経時変化を把握するために、特に、粘度・アルカリ価・N−ペンタン不溶分が重要です（潤滑油性状の解説・使用限界値・管理要領等に関しては、各機関取扱説明書を参照ください）。

## 3. システム潤滑油消費過多について

潤滑油の消費過多は、余分な経費がかかるばかりでなく、機関にとっても燃焼室・過給機・排気系の汚れ等を招き、二次的なトラブルを引き起こす場合もあるため、潤滑油の消費量を適正に保つ必要があります。

2ストローク機関及び4ストローク低質油仕様機関に採用しているシリンダ油は、機械的に注油量を外部制御することが可能ですが、機関主要部に供給するシステム油は外部制御ができません。潤滑油消費が増大した場合、その原因を特定し、対策を講じることが求められます。

図−1に潤滑油消費増大の要因図を示します。思わぬ原因




図−１　潤滑油消費増大要因図（赤阪サービスニュース ASN-4-112 から）

を発見することがあるので、潤滑油消費が増大した場合は、本図に沿って詳細に調査することが求められます。尚、潤滑油消費の計量は、トリム等の関係で難しいため、ある程度長期間に渡って計測を実施してください。

## 4. システム潤滑油の劣化について

潤滑油劣化の要因は、基油の酸化・熱分解、添加剤の変質・消耗、未燃焼生成物の混入、水等の異物混入等によります。図－2は潤滑油の劣化に及ぼす要因図を示し、その主要因について以下に概説します。

**⑴粘度**

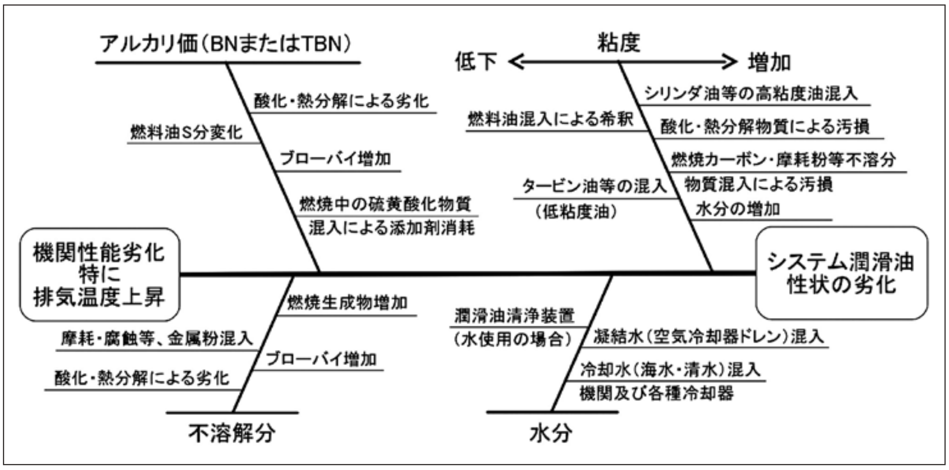
粘度の増加は、未燃焼生成物混入や基油の酸化・熱分解、摩耗粉浸入、水の混入等により発生します。一方、粘度の低下は、主に燃料油混入による希釈により発生し、この場合は引火点と合わせて原因を判断する必要があります。

**⑵アルカリ価（BNまたはTBN）**

アルカリ価は、シリンダライナ等の内面に凝縮する燃焼生成物に起因する強酸を中和するための油の能力の尺度です。燃料油中の硫黄（S）分は、燃焼して硫黄酸化物に転換することで大半は排ガスと共に排出されますが、燃焼中に生成される水分と凝集すると硫酸となります。この酸は潤滑油のアルカリにより中和されます。中和機能が適正でないとシリンダライナ及びピストンリングに腐食摩耗が発生し、また、中和反応により化学化合物が生成されて潤滑油中の不溶分の一部となります。

**⑶水分**

油中の水分は粘度増加現象を起こし、軸受メタルの早期摩耗等の重大事故を発生させる可能性があります。油中の微量水分は、各種冷却器からの清水・海水の漏れ、大気や空気冷却器からの凝結水浸入等から避けられません。従って、水分量は遠心分離作用によって極力微量に保持する必要があります。




図－２　システム潤滑油性状の劣化要因図

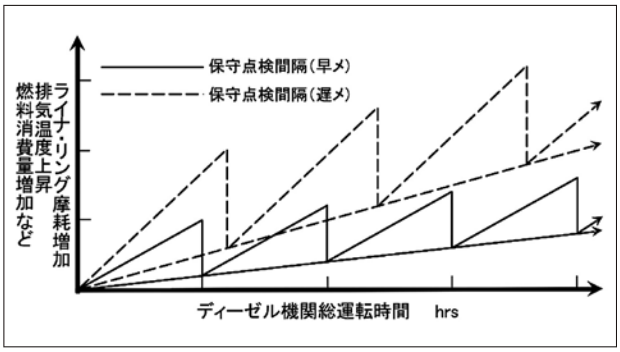
**⑷不溶解分**

ペンタン不溶解分は油中の固形汚損物質量を表し、その内容はすす・燃焼生成物・潤滑油の化学反応による化合物・摩耗粉・錆等が主成分です。不溶解分の蓄積量は、遠心清浄処理を適切に行うことで、最小限に抑えることができます。

## 5. 保守点検間隔の影響について

総運転時間の経過とともにディーゼル機関の性能劣化は避けられません。図－3は、一般的に保守点検間隔を早め、遅めとした場合の経時変化のイメージを表します。燃料消費量・排気温度・シリンダライナ及びピストンリング摩耗などに影響を及ぼし、保守点検直後でも新品時のデータへ回復しない現象が生ずることを表しています。

システム潤滑油の管理についても同様に適切な保守点検間隔を確保することで、機関の良好な性能を維持することができます。




図－３　保守点検作業時期・主要性能経時変化の考え方

## 6. おわりに

近年、燃料油性状が不安定であり、それに合わせた適切な潤滑油を選定することが重要です。潤滑油メーカと充分協議して選定し、機関を順調に稼働させることを推奨します。潤滑油選定基準・管理は、各機関の取扱説明書や、過去発行の本誌に記載していますのでご活用ください。

**本誌関連記事**

- 115号　ディーゼル機関のトライボロジ その5（潤滑油）
- 117号　同上　その6（4ストローク機関シリンダ油）
- 118号　同上　その7（2ストローク機関シリンダ油）

技術グループ

# アカサカ相談室

## 始動空気自動止め弁のメンテナンス

**【質問】**

UEC37LSⅡ形機関搭載の貨物船に乗船している機関長です。始動空気自動止め弁を定期的にグリスアップしていますが、その他にメンテナンスすべき箇所はありますか。

**【回答】**

**1. 整備点検インターバルについて**

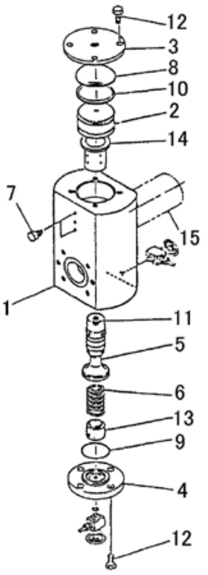
標準の保守点検スケジュールは15,000～20,000時間毎です。グリスアップは2～3ヶ月毎に1回を目安に実施してください。出入港の多い船では1～2ヶ月毎に行うことを推奨します。

点検項目は以下の通りです。

1. エアドレンの混入が無いか確認
2. グリスが過剰に注油されていないか確認
3. ばねが折損していないか確認
4. ピストンリングが折損していないか確認
5. 弁箱内部に不純物（ゴミ、錆）がないか確認
6. 上下フランジ部Oリングが痛んでいないか確認

ピストン

部品名称：
①弁箱
②ピストン
③カバ
④カバ
⑤弁本体
⑥ばね
⑦グリスカップ
⑧Oリング
⑨Oリング
⑩ピストンリング
⑪止めねじ
⑫ボルト
⑬ばね受け
⑭ブッシュ
⑮始動空気主管




**2. 整備方法**

下側の④カバの⑫ボルトを少しずつ緩めて取り外し、内部の⑤弁本体を抜き出してください（内部に入っている⑥ばねが効いた状態ですので少しずつゆっくりと抜き出してください）。

上側の③カバを取り外し内部にある②ピストン上部のねじ穴にボルトをねじ込んで抜き出してください。

弁箱内部に溜まったグリスやゴミなどを取り除き、⑤弁本体・⑥ばねにグリスを塗り組み付けてください。②ピストン挿入時は⑩ピストンリングに引っ掛かりがないか確認し、グリスを薄く塗って組み付けてください。

組み付け終了後、グリスニップルからグリスアップしてください。

メンテナンスを怠ると、
1. ピストンリング折損による始動不良
2. グリス不足によるピストン固着
3. グリス不足による弁本体固着

のようなトラブルに繋がる可能性もありますので、定期的にメンテナンスしてください。

第二営業グループ　修理サービスチーム　平良哲哉

# アカサカ

# 相談室

## 潤滑油２次こし器のメンテナンス

**【質問】**

AX31形機関搭載の貨物船に乗船している機関長です。潤滑油こし器の洗浄をしてもまたすぐに差圧警報が出てしまいます。洗浄方法について教えてください。

**【回答】**

過給機の潤滑油が主機のシステム油を兼用する方式としていることから、主機潤滑油2次こし器の濾過能力（メッシュ）を細かくしてあり、その分目詰まりのインターバルが短くなっています。エレメントの洗浄が適正に行われていないと早期目詰まりの要因となるので、メーカの取扱説明書に従い丁寧に洗浄を行ってください。また潤滑油の管理により、目詰まりのインターバルが大きく影響するので、定期的に性状分析に出し、必要に応じて潤滑油の清浄や交換等を行ってください（14～15ページ参照）。

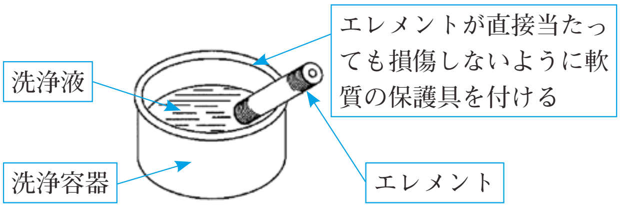
### 1. エレメントの洗浄インターバルについて

エレメントの目詰まりの有無にかかわらず、半年に1度は洗浄を行ってください。目詰まりがひどくなってから洗浄を行うと洗浄時間が長くなってしまいます。

### 2. 洗浄要領

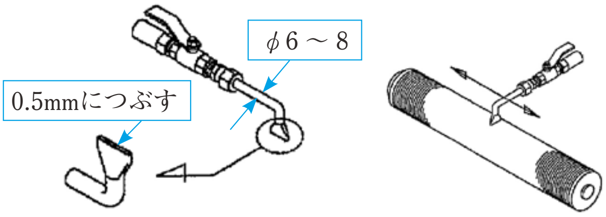
#### 1）薬品洗浄

石油系洗浄剤に浸し、粘着物質やスラッジを洗い落とします。軽油では余り効果は望めませんので石油系の洗浄剤を使用願います。洗浄剤はこし器及び洗浄剤メーカ指定洗浄剤を使用願います。




#### 2）エアブロー

下図のような掃除用具を作り、ノズル先端をエレメントに直角に密着させ、こすりながら吹き付けると、目の間に詰まったスラッジを除去するのに効果的です。エアを吹かす前にエレメントの中にウエスを入れ、吹かされたスラッジが反対側のノッチワイヤに付着しないようにします。

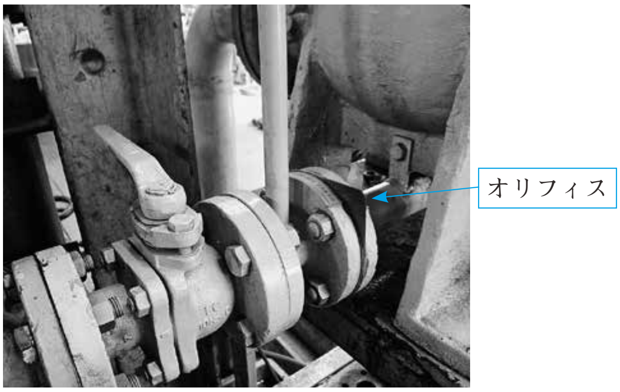



### 3. エレメントの掃除効果の確認

洗浄後、エレメントをライトの光に透かして見ます。エレメントのノッチワイヤ間から光がよく見えるまで繰り返し洗浄を行います。

洗浄が適正に行われていても頻繁に差圧警報が出るようでしたら、潤滑油に含まれるスラッジの過多などが考えられます。潤滑油を性状分析に出してオイルメーカの指示に従ってください。

また、逆洗油出口に入っているオリフィスの詰まりも考えられますので、一度ご確認ください。




### 4. おわりに

限られた人数と時間の中で作業されている本船の環境を考えますと、エレメントを1セット予備として持っていただき、定期的に交換していく方法が労力の軽減に繋がりますので、ご検討ください。

第二営業グループ　修理サービスチーム　藤井正和

# 6UEC45LSE-Eco-1 電子制御機関初号機　初航乗船

## 1. はじめに

浅川造船株式会社殿で建造された当社初号機となる電子制御機関6UEC45LSE-Eco-1形搭載の25,000 DWTケミカルタンカーが2013年11月19日に竣工しました。

船名はイタリアの詩人Dante Alighieriが愛し理想化した女性の名前であるBEATRICE。

## 2. 初航海乗船

乗船の目的は、当社にとって実船での電子制御装置搭載の初号機となる当機関が良好に稼動していることを見届けるとともに、本船乗組員の方々へ、より一層電子制御システムについて理解していただくためです。当社から事前に船主殿に申し入れたところ、大変歓迎していただき、実施に至りました。

乗船期間は11月19日～12月11日マレーシアまで。乗船者は、技術グループ 開発設計チーム、制御技術チーム並びに第二営業グループ 修理サービスチームから計3名。各人とも機関製造前から担当に任命され、講習や実地研修を経た精鋭です。

乗船中、船酔いと戦いながらも、本船乗組員の皆様へのEcoシステムの概要、コントローラの操作方法及びAdvanced ECLシリンダ注油システムの説明会をカリキュラムに沿って毎日実施しました。

本船の皆様には大変喜んでいただくことができました。説明に対する疑問や質問にその場で回答できない場合には、翌日の説明会のカリキュラムに改めて組み込みました。本船乗組員の皆様にシステムを理解していただくことができ、大変有意義な時間を過ごすことができました。

## 3. いざ出陣

乗船前日の11月18日に松山市で出国手続きを済ませ、気持ちは『いざ乗船』モード。早速、飲食料や生活用品など20日間の乗船の仕込みのために買い出しへ。当日夜は“戦の前の宴”さながらに、夜中まで飲み明かしました。

翌19日、西条市にある浅川造船株式会社殿 東予工場から乗船。当初はオーナートライアル終了後、バンカーリングして出航する予定でしたが、荒天のため延期となり、その晩は東予沖錨地で1泊となりました。翌朝、バンカーリング完了後、積み荷のため茨城県鹿島港へ向け出航しました。

## 4. 乗船中

鹿島港には11月22日朝入港、23日に台湾へ向けて出航しました。航行中、鹿児島沖～沖縄本島沖の間、荒天で船酔い状態となり食事が喉を通らない日もありました。

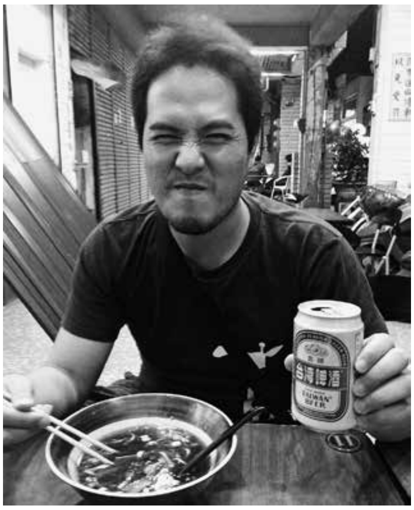
事前に準備していたGPS機能付携帯電話は通信がつながらず、現在位置観測機能で航行位置を確認することが唯一の楽しみとなりました。

## 5. 台湾で

11月27日、台湾の蘇澳港（SUAO）に入港。蘇澳は台北から南東の位置にある小さな町です。船長から下船許可が出て、早速、ショアパスを受け取るとすぐに下船しました。

船内へのアルコール持ち込みは禁止されていたので、真っ先にビールを購入し一気に喉へ。久し振りのビールは最高に美味かった！　とにかく物価が安い。汁なしラーメン的な“乾麺”も最高でした。また、温泉があり、

毎日シャワー生活で過ごした私達にとっては至福の時間を過ごすことができました。




## 6. シンガポールで

11月29日夕方、蘇澳港からシンガポールへ向けて出航しました。だんだん南下するにつれて気温の上昇を実感、Tシャツ1枚で過ごせるようになりました。

12月5日朝、ソフトバンクのCMで有名になった“マリーナベイサンズ”を通過。海上から観るシンガポールの街並みの景色は最高でした。同日夕方、バンカーリングのため着桟しましたが、下船することはできず、そのまま12月6日にインドネシアへ向けて出航しました。

## 7. マラッカ海峡で

マラッカ海峡を抜けて翌7日にインドネシアのベラワン港沖錨地に到着、9日の着桟まで待機。天気も良く、ふと海面を覗くと魚の群れが！

実は密かに持参していた釣り道具を開け、いざフィッシング開始！　ルアー（疑似餌）で釣れたのはなんとサヨリ。日本では考えられない！　さすがマラッカ海峡。釣ったサヨリは刺身にして機関長と一緒に食べました。美味い、美味い。

## 8. ベラワン港で

12月9日、ベラワン港に入港。他船の右舷側に左舷付けしたのですが、その後、なんだか本船の右舷側（海側）が騒がしいので見に行くと、なんと海賊が乗り込む寸前。乗組員が追い払い何とか凌ぐことができましたが、まさに恐るべしマラッカ海峡。

翌10日には何事もなかったかのようにマレーシアに向けて出航しました。

## 9. マレーシア到着

そして12月11日ついに私達にとっての最終目的地であるポートクランに到着し着桟。

日本～マレーシアの20日間過ごした本船との別れが寂しい気持ち50％、やっと帰国できる嬉しさ50％という複雑な気持ちで、同日夕方、乗組員にさよならを告げて下船し、その夜は港近くのホテルに滞在。荷物を部屋に置いて街を散策している途中、子供たちがもの珍しそうに寄ってきたので記念撮影。彼らは人懐っこく、思わず童心に帰り一緒に遊んでしまいました。

## 10. おわりに

今回の乗船中、主機関が良好に稼動していることを確認できましたが、船長殿、機関長殿をはじめ乗組員の方々には大変お世話になりました。

今後の本船の安全航行をお祈りするとともに、当社主機関のご愛用をよろしくお願いいたします。

第二営業グループ　修理サービスチーム　岡本繁

# トピックス

## HEPA フィルタ切断装置　核燃料サイクル工学研究所にて稼働中

当社が昭和62年に納入した「HEPAフィルタ切断装置」が、核燃料サイクル工学研究所で活躍を続けています。

HEPAフィルタ（High Efficiency Particulate Airfilter）とは、空気中に含まれる微粒子を高性能で捕集するフィルタのことです。MOX燃料（プルトニウム･ウラン混合酸化物）の製造施設から発生する放射性物質を外部に放出しないように、研究所施設内では多くのHEPAフィルタを使用しています。そして、このフィルタの廃棄物を焼却するため、プルトニウム廃棄物処理開発施設において、減容安定化処理の実証試験を実施しています。

装置は、グローブボックスと呼ばれる負圧密閉容器内に収納されていて、作業員は外部のゴム製グローブを使って作業を行っています。そして、本装置により汚染HEPAフィルタを自動運転で金属と木材部分に分離し、焼却に適した寸法形状に自動切断しています。

同研究所は、我が国のプルトニウム再処理技術における最先端の施設機関であり、当社の技術がこのような設備のお役に立てていることを大変光栄に思います。

今後もお客様にご満足いただけるような技術の研鑽に努め、様々な物件にチャレンジして参ります。

**第一営業グループ　プラント営業チーム　熊切誠**

1. 本体（木材＋紙製ハニカムフィルタ）
2. エアー出入口（金属）
3. 2種類のサイズ

①Cサイズ
305mm×305mm×457mm
②Fサイズ
610mm×610mm×508mm

本装置で切断処理する HEPA フィルタ

グローブボックスの外観

## 化学物質管理システム特別表彰

2014年2月18日、環境経営管理システム認証機関「(一社）エコステージ協会」による記念講演会が東京で開催されました。

エコステージ協会設立10周年を記念し、認証取得第1号及び最高位ステージ組織の7社が特別表彰を受け、当社は化学物質管理システム（CMS）認証取得第1号企業として表彰されました。

当社は、創業100年記念事業の1つとして環境経営管理システム（EMS）の導入を決定し、2009年6月の管理職会議での赤阪社長のキックオフ宣言によりエコステージ認証プログラムと同時に化学物質管理システムの構築を開始しました。翌2010年2月に「エコステージ1」の認証を取得、続いて同年10月に「エコステージ2-CMS」認証を取得し、シップリサイクル条約の推進モデル企業として先進型リサイクル推進の仕組みを構築してきました。この間に社内では５Sの推進、廃棄物の分別、製品品質の向上、不適合品の撲滅、部品移動の削減や製造機関の運転設備の集約等に取組んできました。このような取組みが続けられるのも、お客様や取引先業者様のご協力の賜物と感謝しています。

右より２人目が当社副社長

今後もシップリサイクル条約をはじめとする化学物質規制は世界規模で厳しくなっていきます。当社は、お客様はもとより環境にもやさしい企業を目指し、全社一丸となって邁進して参ります。

**総務経理グループ　大石順一**

# TOPICS

## SEA JAPAN 2014

SEA JAPANは1994年から隔年で開催されている国内最大の海事展で、世界各国の海運会社、造船所、舶用機器メーカ、研究機関、船級協会、関係官庁等、舶用関連の団体が一堂に会する国際的なイベントです。

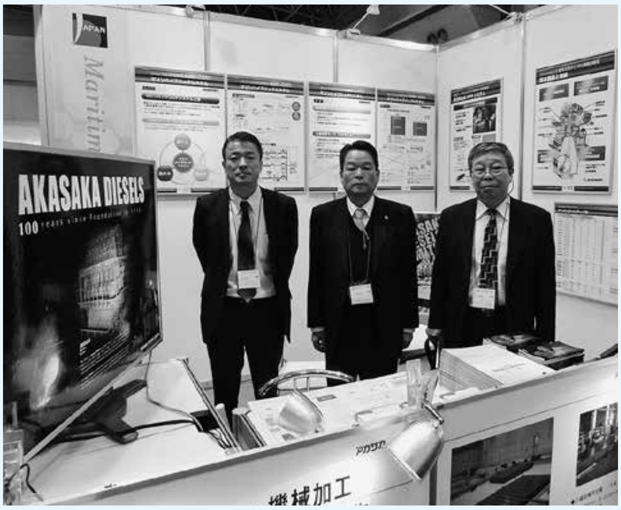
今回は4月9～11日の3日間、東京ビッグサイトにおいて開催され、27の国と地域より489社が出展し3日間で約2万人の来場者を数える一大イベントとなりました。当社もジャパン・パビリオン内でブース展示を行い、新開発のAX形機関やNOx3次規制に対応する「SCR」等の紹介を行い多くの方々にご来場いただきました。

また国土交通省主催による官民一体となった「ジャパン海事クラスター」のテーマゾーンが設置され、「省エネ」「環境」「海洋開発」等各分野の最先端の取り組みが展示されました。当社も環境ゾーンに「舶用DPF」、省エネゾーンに「マリンハイブリッドシステム」のコンセプト展示を行い、盛況を博しました。

海事展の直前にはNOx3次規制の発効が承認されたこともあり、当社ブースを訪れた方々からは環境規制やEEDIに対応する低燃費に関したご質問やご要望を数多くいただくことができました。寄せられた多くの声やニーズを今後の製品開発に反映し、多くのお客様に喜んでご使用いただける製品の開発に繋げる所存です。

末筆ながら当社ブース及びテーマゾーンにお越しいただいた皆様に感謝申し上げます。今後も変わらぬご支援ご鞭撻をよろしくお願いいたします。

**営業本部　赤阪治恒**




## 技術グループ　テーマ研修発表会

当社技術グループは、去る4月25日にグループの若手部員によるテーマ研修発表会を、担当役員及びグループ員合わせて35名が出席して開催しました。

この個人テーマ研修は技術グループの若手部員を対象としたもので、若手部員自らが技術的な研修テーマを決定して一年間掛けて研修を行い、その結果を自ら資料にまとめて発表を行うものです。平成7年にスタートしており、約20年に亘って継続してきた取り組みです。

当日は13名の研修対象者が思い思いの資料スタイルで発表を行い、先輩部員からの質疑に応答しました。発表されたテーマは、業務上自らが直面した問題や、将来的な開発案件をテーマにしたものなど様々であり、聴講する側の先輩部員にとっても技術的な刺激を誘う良い機会となりました。

技術グループ員としての資質は自己啓発により養われることが基本との観点から、今後も永続的に活動を行って参ります。

**技術グループ　渡瀬守**

技術グループ　テーマ研修発表会の様子

ClassNK ISO 9001 JAB CM 005

認証対象製品
　ディーゼル機関
　船尾軸類
　遠隔操縦装置

## 営　業　品　目

ディーゼル機関及び関連機器
　一般貨客船・漁船用主機関
　船内補助機関
　動力・発電用各種ディーゼル機関
　リモートコントロール装置
　運航管理装置
　弾性継手
　プロペラ及び軸系装置
　サイレンサ
工作機械・産業機械
土木建設機械
各種鋳造品・鍛鋼製品

6UEC33LSE-C2形機関初号機運転中
（関連記事は1～7ページ）

# 技術と品質で奉仕するアカサカ

## 株式会社 赤阪鐵工所

U R L: http://www.akasaka-diesel.jp
E-mail: info@akasaka.co.jp

認証レベル
エコステージ 2-CMS


| | | | |
|---|---|---|---|
| 本社 | 〒100−0006 | 東京都千代田区有楽町一丁目7番1号<br>有楽町電気ビル南館14階 | TEL 03−6860−9081<br>FAX 03−6860−9083 |
| 焼津工場 | | | |
| センタービル | 〒425−0074 | 静岡県焼津市柳新屋670番地の6 | TEL 054−685−6080<br>FAX 054−685−6079 |
| 豊田工場 | 〒425−0074 | 静岡県焼津市柳新屋670番地 | TEL 054−627−5091<br>FAX 054−627−2656 |
| 中港工場 | 〒425−0021 | 静岡県焼津市中港四丁目3番1号 | TEL 054−627−2121<br>FAX 054−627−7737 |
| 営業本部 | | | |
| 営業管理グループ | 〒425−0074 | 静岡県焼津市柳新屋670番地の6<br>センタービル3階 | TEL 054−685−6210<br>FAX 054−685−6209 |
| 第一営業グループ | | | |
| 海外営業チーム | 〒100−0006 | 東京都千代田区有楽町一丁目7番1号<br>有楽町電気ビル南館14階 | TEL 03−6860−9085<br>FAX 03−6860−9083 |
| 東日本営業チーム | 〒100−0006 | 東京都千代田区有楽町一丁目7番1号<br>有楽町電気ビル南館14階 | TEL 03−6860−9081<br>FAX 03−6860−9083 |
| 本部営業チーム | 〒425−0074 | 静岡県焼津市柳新屋670番地の6<br>センタービル3階 | TEL 054−685−6167<br>FAX 054−685−6209 |
| 中四国営業チーム | 〒794−0028 | 愛媛県今治市北宝来町一丁目5番3号<br>真栄美ビル5階 | TEL 0898−23−2101<br>FAX 0898−24−1985 |
| プラント営業チーム | 〒425−0074 | 静岡県焼津市柳新屋670番地の6<br>センタービル3階 | TEL 054−685−6166<br>FAX 054−685−6209 |
| 第二営業グループ | | | |
| 修理営業チーム | 〒425−0021 | 静岡県焼津市中港四丁目3番1号 | TEL 054−627−2121<br>FAX 054−627−7737 |
| 修理サービスチーム | 〒425−0021 | 静岡県焼津市中港四丁目3番1号 | TEL 054−627−2123<br>FAX 054−626−5843 |


ニュースアカサカ　NO.123
禁無断転載
2014年7月31日発行
発行責任者　代表取締役副社長　杉本　昭
事務局・編集　技術グループ　平松　宏一
篠宮由貴子
印刷　株式会社 共立アイコム